

忠阳车评

“端到端”是自动驾驶最优解吗

最近，“端到端”在车圈火了！特斯拉基于“端到端”的FSDV12(完全自动驾驶)方案形成的标杆示范效应，叠加入华传闻，带动“蔚小理”等车企和华为、地平线等服务商纷纷转向，加码端到端自动驾驶技术。

所谓“端到端”，其实是来自深度学习中的概念，英文为“End-to-End(E2E)”，指通过一个AI模型，只要输入原始数据就可以输出最终结果。应用到自动驾驶领域，意味着只需要一个模型，就能把摄像头、毫米波雷达、激光雷达等传感器收集到的感知信息，转换成车辆方向盘的转动角度、加速踏板的踩踏深度以及制动的力度等具体操作指令，让汽车实现自动驾驶。用小鹏汽车创始人何小鹏的说法，表现得“很丝滑”，更像“人类司机驾驶”。

此前，市面上绝大部分自动驾驶系统为传统模块化方式，即一个人工和智能两分天下的混搭系统：感知依靠神经网络，规划控制则使用人类手动设计的算法。这一系统的好处在于分工明确，发现缺陷便于

分模块检查、解决。但问题是，这种模块化的自动驾驶系统在相对简单的驾驶任务上表现不错，而在复杂的驾驶任务面前，其天花板显而易见。就算是号称遥遥领先的都市高阶智驾功能，依然会有机械感，也会在汇入快速路、通过大型路口时宕机。

考虑到自动驾驶的核心挑战是解决无穷无尽的边缘场景，以有限人力解决无限长尾问题的成本和时间难以估量，数据化、模型化成为必然趋势。不过，端到端，同样是一个需要老师傅精心打磨的高难度技术活。

一方面，端到端需要海量高质量数据“投喂”训练。与大语言模型可以在互联网上爬取海量文字数据用于训练不同，端到端智驾需要的视频数据获取成本和难度极高。以特斯拉为例，目前其FSD累计学习的人类驾驶视频片段超过2000万个，而这一规模的数据仅采集成本就需要50亿元至80亿元。

另一方面，端到端需要强大算力的支

持。自动驾驶涉及激光雷达、图像感知以及V2X车路协同等技术解决方案。强大的算力不仅有利于实时处理海量数据，降低数据传输延迟，还可更好地支持面向智慧城市、智慧交通、高级别自动驾驶等全场景。然而，华为车BU、百度极越、蔚来、理想、吉利、长城、小鹏等国内企业算力增长目前均面临较大瓶颈。

问题还在于，算力与数据的制约又会显著影响算法的发展。虽然国内学术界提出的端到端自动驾驶模型UniAD斩获2023年CPVR最佳论文奖，为国内企业提供了可以参考的方向，但是在开环验证体系、小体量样本数据下开发的UniAD，上车还需要一定时间的工程化改造和大规模数据训练。

此外，端到端会同时放大自动驾驶系统的上限与下限。因为端到端构建的是一个神经网络黑箱，在获取更上限的过程中让渡了一部分传统模块方案具备的可解释性。如何在自动驾驶系统中保留可解释

性，将那些不应被逾越的规则，比如别闯红灯，表征到神经网络中去，保证端到端能安全地落地应用、进化，也将是规控工程师们的重要课题。

攀登珠峰有两条路线：一条是中国西藏的北坡，另一条是尼泊尔的南坡。不管选择从南坡还是从北坡攀登，最终都将到达同一个顶峰。这与当前自动驾驶的发展路径有相似之处。虽然现在还很难判定端到端就是自动驾驶的最优解或最终解，但这并不妨碍企业创新探索。毕竟端到端能够比传统模块化方式更好地处理极端案例，并且代表了一种减少人工编码依赖的更高效的思路。基于这个路径，或许自动驾驶能够通往更高阶段。



杨忠阳



舒华体育工作人员在演示“速度与力量反馈系统”。(资料图片)

如何科学有效地锻炼？如何规划设置运动时长和强度？这是每个运动“小白”在入门阶段都会遇到的问题。在舒华体育股份有限公司(以下简称“舒华体育”)的展厅里，记者看到一款可以提供解决方案的智能跑步机。

“这款智能跑步机是公司研发出的新产品，可针对不同用户进行风险评估及运动能力测试，生成专属的有氧运动方案；AI语音指导可根据用户的运动状况和实时心率进行语音提醒，自动调节速度和坡度。”舒华体育战略中心副总监林德添介绍。

舒华体育是一家成长于福建晋江的健身器材企业，以“让简单运动融入每个人的生活”为理念，聚焦科学运动的新方法、新技术、新场景、新服务模式和新业态，进行产品研发，产品涵盖家庭健身、商用健身、全民健身、体能训练、健身服务、培训服务等领域。

宽敞明亮的展厅里，摆放着舒华体育自主研发生产的各式各样的有氧器械和力量训练器械。舒华体育总裁助理傅天告告诉记者，多年来，舒华体育按照“产品智能化、运动娱乐化、运动科学化”的发展思路，将智能科技融入运动健康领域，以用户为中心推动产品创新研发。公司与多家国内外权威机构及专家合作，成立了国家级实验室；与中国体育科学学会达成为期3年的战略合作，共同进行运动科学和产品创新研究。目前，公司获得360余项专利，并主导或参与40余项国家及行业标准制定。

通过深入研究科学运动理论，舒华体育针对运动员体能训练，创新研发“速度与力量反馈系统”，突破了技术壁垒。“在我们研发该系统之前，这个技术几乎完全掌握在国外企业手中。通过自主开发软件及硬件，对运动员训练的速度、力量、运动轨迹等进行数据化科学管理，实现可量化、可追溯，帮助运动员提升训练水平。”傅天告告诉记者。

随着全民健身热度攀升，舒华体育创始人张维建意识到，人们需要更全面科学的运动服务。依托自有成熟的健身器材产业体系，舒华体育增设健身服务，创立“舒华健身”品牌，开设连锁门店，不仅销售器材，提供团课、私教课等到店健身服务，还为有需求的企业提供员工健康管理，打造多场景健身服务空间。目前舒华健身已开设30多家门店，覆盖全国15个城市。

“我们将与中国体育科学学会打造运动健康促进中心，充分发挥运动防治的积极作用，为健康、亚健康、疾病康复等不同人群开具运动‘处方’，帮助更多人进行健康管理。同时，不断加大市场开拓力度，加强精细化管理，实现企业新一轮增长。”傅天告说。

本版编辑 刘佳 张苇杭 美编 高妍

国铁呼和浩特局提升物流服务质量——

精准发力打通大动脉

本报记者 陈力

鸣笛声中，一列列满载货物的列车从内蒙古乌海西站发往天津新港北站——随着前端连接汽运、后端连接海运的多式联运普快班列稳定开行，内蒙古产品顺畅到达京津冀地区。

中国铁路呼和浩特局集团有限公司(以下简称“国铁呼和浩特局”)夯实安全管理基础、拓展运输经营市场、提升物流服务质量，持续深化改革创新，以高质量运输服务为兴边富民提供有力支撑。

推动货运转型发展

入夏以来，全国各地气温逐渐攀升，电煤需求明显增加。国铁呼和浩特局加强运输组织、精准投放运力，及时发现和解决影响运输效率的堵点、难点问题，保障煤炭运输畅通。

“发往京津冀地区的列车需要在这里进行技检作业，我们第一时间联系调配机班，最大限度压缩煤炭专列在站停留时间，提高效率，释放运输潜能。”包头西站调度指挥中心主任王宏亮告诉记者，为做好电煤保供运输服务，国铁呼和浩特局与当地政府部门建立电煤应急保供联动机制，根据电厂电煤供需动态，为企业量身定制运输方案。

国铁呼和浩特局与重点用煤企业定期召开协调会议，及时了解煤矿产能、电厂需求及运输能力，科学规划运输方案，保障电煤供应物通无阻。同时，坚持优先受理、优先配空、优先装车、优先放行、优先卸车的原则，优化作业流程，压缩中转时间，确保电煤运输绿色通道畅通无阻。

聚焦从“运输”向“物流”转变，国铁呼和浩特局持续优化物流网络布局，完善物流基础设施建设，积极推行集疏港铁路运输、打通海陆联运大通道，推出快捷物流、集装箱班列、多式联运等新项目，推动货运向现代物流转型发展。6月19日，一列满载约2500吨兰炭的专列缓缓驶出内蒙古鄂尔多斯市，沿着鑫聚源铁路专用线奔向河北唐山市曹妃甸港，之后将通过海运发往印度尼西亚，标志着内蒙古首条清洁能源铁路联运“绿色通道”顺利打通。

通过加快建设现代物流体系，国铁呼和浩特局强化与重点企业“总对总”战略合作，今年上半年承揽企业物流总包项目23个、兑现合同运量2500多万吨。

国铁呼和浩特局与包钢集团签订了3000多万吨物流总包服务合同，开启了全程物流合作的新模式。记者在包钢集团看到，成品库一派繁忙，吊钩将百米钢轨从收集台抓到库区，满载钢轨的列车从包钢厂区缓缓驶出。“推进物流总包、打造全程物流服务是我们今年的工作重点。”包头铁路物流中心营销部副主任刘洋说，通过与大型企业签订物流总包合同，提供从原材料采购、运输、仓储到产品销售等全过程的物流服务，大幅降低了企业物流成本。

打造多样化客运产品

今年以来，旅游业发展持续向好，国铁呼和浩特局统筹运力资源，开行直达江西、安徽、湖南、广西、广东等地的旅游专列，串联起沿途景区景点，实现“一趟旅程游多



国铁呼和浩特局工作人员在七苏木铁路国际物流园进行中欧班列装车作业。

(资料图片)

点”。其中，3月19日至4月2日开行的呼和浩特前往赣皖闽粤港澳六地的长途旅游专列，行程贯穿20多个旅游景点，给游客带来昼游夜行、吃住行娱为一体的独特旅行体验。

抓住学生放假、旅游旺季出行需求增加时机，国铁呼和浩特局工作人员以提前锁定团体客户为目标，优化售票策略，专门设计面向学生、大企业、团体游客的客运产品，确保有流就有车、有客就有票。同时，完善客运服务功能，开行“研学游”专列，推出平价盒饭等服务新举措。今年清明、“五一”、端午假期，旅客发送量和客运收入均创历史同期最好水平。

进入夏季，呼和浩特开展了丰富多彩的演艺活动，吸引了众多游客。国铁呼和浩特局科学研判出行客流，及时安排进京动车组2对、管内4对，日均增加客座能力6000余个，并在呼和浩特站举办传统民族表演等文旅推介活动。“坐火车很方便，往返只需4个多小时。一天的时间，既领略了沿途风景，又听了演唱会，还品尝了特色美食。”来自北京的游客徐照说。

面对旅客多样化、差异化、个性化的出行需求，国铁呼和浩特局精准实行“一日一图”“一线一策”，加大高铁列车、管内动车的开行比例；开发夜间进京高铁，呼和浩特与北京间最快1小时59分直达；公交化开行管内动车组8.5对、城际动车组10对，形成以呼和浩特为中心，辐射乌包鄂的“2小时高铁经济圈”……高普互补、品类齐全、结构合理、供给充分的旅客列车谱系化产品体系基本形成。

既要走得了，也要走得好。网上订餐、自主选座、刷脸进站……国铁呼和浩特局不断投入新技术、新设备，提升旅客出行体验。车站里，开展专人联络、专窗取票、专用通道、专区候车、专人引导的“五专”服

务；列车上，为儿童、老人、重点旅客、团体旅客提供个性化专属服务。今年上半年，累计发送旅客1931万人次，同比增加396万人，增幅近26%。

提升口岸运输效率

“1291次，III道发车进路信号好了。”随着车站值班员下达发车指令，二连浩特铁路口岸调度指挥中心大厅显示屏上，点点闪烁、颜色变换，实时显示着中欧班列的到发信息。

作为中欧班列中线通道上的关键节点，二连浩特铁路口岸已拓展至70多条运行线路，连接10多个国家，并辐射国内多数中欧班列首发城市。国铁呼和浩特局立足服务自治区建设国家向北开放重要桥头堡的战略定位，积极参与共建“一带一路”和中蒙俄经济走廊建设。

为了进一步提高中欧班列的运行效率和服务质量，国铁呼和浩特局不断深化数字口岸建设，积极推行货运生产管控平台和调车作业安全辅助防护系统。“我们持续优化运输组织流程，形成行车、货运、装卸一体高效联动机制，不断提升中欧班列全程通关效率和便利化水平。今年前7个月，二连浩特铁路口岸过境中欧班列同比增长约11%。”二连车站调度车间主任云志俊说。

国铁呼和浩特局积极助力口岸、腹地联动发展。在呼和浩特沙良物流园，实现了始发中欧班列园区内海关一次性申报、查验、放行和二连浩特铁路口岸直接出境，班列国内运行时间由48小时缩短至10小时。在巴彦淖尔市，累计开行中欧班列20多列，河套地区丰富的农畜产品出口

至欧洲，同步构建了进口产品供应链。

今年上半年，国铁呼和浩特局累计完成投资52亿元加强铁路交通基础设施建设。集二铁路和二连站扩能改造，服务共建“一带一路”的支撑保障作用显著增强；临哈铁路内蒙古段扩能改造工程快速推进，“疆煤外运”通道能力得到释放；集通铁路电气化改造，有力支撑了“蒙煤东运”能源通道运输提质升级。

“做好‘先行官’，必须打通‘大动脉’。”国铁呼和浩特局党委书记、董事长庄河说，国铁呼和浩特局聚焦通道能力短板，将加快推进自治区西部地区高铁成网、东部地区快速铁路连通以及国家能源战略通道扩能改造。同时，积极推动策克、满都拉等口岸建设，加强口岸运输组织，进一步提升国际联运干线运能。

今年上半年

- 承揽企业物流总包项目 — 23个
- 兑现合同运量 — 2500多万吨
- 累计发送旅客 — 1931万人次

▲ 同比增加396万人
▲ 增幅近26%

